

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0069357
Application Number PATENT-2002-0069357

출원년월일 : 2002년 11월 08일
Date of Application NOV 08, 2002

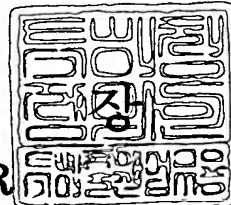
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2002.11.08
【국제특허분류】	G09G
【발명의 명칭】	액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Response time accelerator for driving Liquid Crystal Display and method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박석준
【성명의 영문표기】	PARK, Seok Joon
【주민등록번호】	750101-1240712
【우편번호】	445-974
【주소】	경기도 화성군 태안읍 병점리 신미주 아파트 106-1104
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노환상
【성명의 영문표기】	ROH, Hwan Sang
【주민등록번호】	690815-1531234

【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 현대빌라 라동 B01호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정용준
【성명의 영문표기】	JUNG, Yong Joon
【주민등록번호】	691015-1804362
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 진산마을 삼성5차아파트 507-905
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조광휘
【성명의 영문표기】	CHO, Kwang Whui
【주민등록번호】	710301-1162638
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1167번지 진산마을 삼성5차아파트 52 3-506
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한용인
【성명의 영문표기】	HAN, Yong In
【주민등록번호】	670102-1031216
【우편번호】	463-767
【주소】	경기도 성남시 분당구 서당동(효자촌) 현대아파트 111-803
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이광선
【성명의 영문표기】	LEE, Gwang Sun
【주민등록번호】	760526-1168246
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 현대홈타운 204-2101
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 21 면 21,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 16 항 621,000 원

【합계】 671,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치 및 그 방법이 개시된다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, 먼저, 한 프레임 이상의 이전 데이터(P_{n-1})를 업데이트 시켜 저장하는 프레임 메모리부에서, 가속부는 입력되는 현재 데이터(P_n)에 대응되는 상기 이전 데이터(P_{n-1})를 읽어온다. 다음에, 가속부는 소정의 패널 출력 매핑값(TPO), 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)에 대응하는 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리부에서, 상기 현재 데이터(P_n) 및 상기 이전 데이터(P_{n-1})에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO), 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩한다. 이에 따라, 가속부는 상기 플래그 정보에 대응하여, 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)을 각각 보간하여 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터(PO) 및 상기 프레임 메모리부에 출력할 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 생성시킨다.

따라서, 트렁케이션 에러(truncation error)를 제거할 수 있고, 큰 계조값이나 작은 계조값을 갖는 영상 데이터에 대하여도 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치 및 그 방법{Response time accelerator for driving Liquid Crystal Display and method thereof}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 가속부를 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 동작 설명을 위한 흐름도이다.

도 4는 도 1의 테이블 메모리부에 저장되는 계조별 매핑값(TPO/TpPn)을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 보간(interpolation) 방법을 설명하기 위한 그래프이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 특히 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <8> 현재까지의 LCD 기술에 있어서는, LCD 패널의 픽셀(pixel)을 구성하는 액정의 응답 속도가 느리기 때문에, LCD가 동영상인 많은 TV등에 적용될 때, 잔상이 남는 등 응답 속도와 관련하여 여러 가지 해결해야 할 문제들이 존재한다.
- <9> LCD 패널을 구성하는 액정 셀은, 양단 간에 바이어스 할 때, 격자가 회전하면서 빛을 차단하거나 투과시킨다. 그런데, 바이어스에 대하여 액정이 응답하는 시간은 수십 밀리초(msec)이고, 액정에 가해지는 바이어스는 한 프레임(SXGA급 해상도에서 1/75초 등)마다 변하므로, 액정은 실시간으로 변하는 데이터에 대하여 충분히 응답하지 못한다. 예를 들어, LCD 패널의 액정에 가해지는 바이어스가 8비트 영상 데이터의 255 계조 전압일 때, 액정이 실제로 응답하여 나타낸 휘도 특성은 255 계조에 미치지 못하게 되고, 이것은 움직이는 세로줄 패턴 등에서 잔상을 유발한다. 이와 같은, 액정의 응답 특성 불량 현상은, 해상도 증가에 따라 한 프레임 기간이 점점 짧아지면서 더욱 심각하게 나타난다.
- <10> 이와 같은 응답 속도와 관련된 패널 잔상을 제거하기 위해, 통상 액정 패널을 구동하는 소스 드라이버의 앞쪽에서 영상 데이터를 적당히 처리하여 주는 방식이 사용되어

오고 있다. 이러한 방식은 보통 반응 시간 가속 장치(Response Time Accelerator)(RTA)로 불리며, 이러한 RTA에도 아직까지 개선해야할 문제가 많이 있다.

<11> RTA는 기본적으로 이전 프레임(frame) 데이터와 현재 프레임 데이터를 비교하여, 그 차이에 따라 현재 프레임 데이터를 반응 시간이 가속될 수 있는 다른 값으로 보간(interpolation)하여 줌으로써, 액정이 현재 프레임 데이터와 일치하는 반응을 하도록 기능을 수행한다. 이 때, RTA에 실시간으로 입력되는 현재 데이터는 RTA 외부의 메모리(SDRAM 등)에 저장되어 있는 이전 프레임 데이터와 비교된다.

<12> 그런데, 종래의 RTA에 적용되는 반응 시간 가속 방법은, 외부의 메모리(SDRAM 등)에 프레임 데이터를 저장할 때, RGB(Red Green Blue) 데이터의 MSB (most significant bit) 4비트~6비트를 저장하는 방법을 사용한다. 그러나, MSB 일부(MSB n비트)만을 외부의 메모리(SDRAM 등)에 프레임 데이터로 저장하여 사용할 경우에는, 픽셀 데이터 트렁케이션 에러(pixel data truncation error)(PDTE)가 발생하는 문제가 있다.

<13> 즉, 위와 같이 MSB 일부(MSB n비트)만을 이전 프레임 데이터로 할 때, 이전 프레임 데이터(P_{n-1})와 현재 프레임 데이터(P_n)간에 비교 가능한 계조 가짓수는, 이전 프레임 데이터(P_{n-1}) n비트($P_{n-1}[7:8-n]$)와 현재 프레임 데이터(P_n) n비트($P_n[7:8-n]$)에 의하여, $(2^n) \times (2^n)$ 가지로 되므로, 에러가 발생한다. 다시 말하여, 8 비트 데이터 전체가 비교될 때의, 비교되는 계조 가짓수 "256×256"의 매핑(mapping)을 $(2^n) \times (2^n)$ 가짓수로 줄인 것이므로, LSB(least significant bit) 8-n비트를 사용하지 않은 것에 의한 양자화 에러(quantization error)가 발생한다. 여기서, LSB 8-n 비트를 사용하지 않은 것에 의하여 그 만큼 산발적으로 에러가 발생하므로, 양자화 에러(quantization error)로 명명하였다.

<14> 예를 들어, 이러한 양자화 에러(quantization error)는, 현재 프레임 데이터(P_n) n 비트($P_n[7:8-n]$)를 오른쪽으로 $8-n$ 비트 쉬프트(shift)한 값(n 이 4인 경우 $P_n[3:0]$)이 K 일 때, $K \cdot 2^{(8-n)}$ 계조값에서 현재 프레임 데이터보다 큰 값(overshoot), 또는 작은 값(undershoot)이 패널에 잘못 출력될 때 발생한다. 결국 양자화 에러(quantization error)는 모든 계조의 현재 프레임 데이터(P_n)를 $8-n$ 비트 쉬프트(shift)한 값에 $2^{(8-n)}$ 를 곱한 계조마다 발생하므로, 액정 패널에 디스플레이 할 세로줄 패턴 등에서 일정 간격으로 노이즈(noise)를 발생시킨다. 위에서, LCD는 256 계조를 갖는 8비트 RGB 데이터에 의하여 구동된다고 가정하였다.

<15> 여기서, 이전 프레임 데이터(P_{n-1})와 현재 프레임 데이터(P_n)를 비교하여, 현재 프레임 데이터를 반응 시간이 가속될 수 있는 다른 값으로 보간(interpolation)하기 위한 값은, 보통 RTA 내부의 테이블 메모리(table memory)에 저장하여 사용한다. 보간 할 때 사용되는 테이블 값은, 현재 프레임 데이터보다 큰 값(overshoot), 또는 작은 값(undershoot)을 정의해 놓은 것으로, 이것은 패널의 액정 특성에 따라 경험적으로 결정된 값이다. 즉, 패널 액정의 반응 속도는 느리므로, 현재 프레임 데이터가 이전 프레임 데이터보다 큰 경우에는, 테이블 메모리(table memory)에 저장된 보간 테이블 값에 의하여, 현재 프레임 데이터가 실제 데이터보다 더 큰 값으로 보간되어 패널에 출력된다. 마찬가지로, 현재 프레임 데이터가 이전 프레임 데이터보다 작은 경우에는, 테이블 메모리(table memory)에 저장된 보간 테이블 값에 의하여, 현재 프레임 데이터(P_n)가 실제 데이터보다 더 작은 값으로 보간되어 패널에 출력된다.

<16> 또한, 종래의 RTA에 적용되는 반응 시간 가속 방법에 있어서는, 영상 데이터(RGB 데이터)가 8비트로 제한되어 있기 때문에, 패널에 출력되는 데이터가 가질 수 있는 오버

슈트(overshoot)와 언더슈트(undershoot)의 크기도 0~255 계조로 제한된다. 그러므로, 현재 프레임 데이터(Pn)의 값이 매우 크거나(255 계조 근처 값), 매우 작을 경우(0 계조 근처 값)에는 오버슈트(overshoot)와 언더슈트(undershoot)를 충분히 주지 못하게 된다. 예를 들어, 현재 프레임 데이터(Pn)가 255 계조로 최대값을 가질 때, 패널 출력 데이터를 현재 프레임 데이터(Pn)보다 큰 값으로 오버슈트(overshoot)를 주어야 되지만, 오버슈트(overshoot)의 최대값 255 계조에 제한되어, 패널 출력 데이터를 255 계조로 하면, 액정 패널이 응답하여 도달한 값은 255 계조보다 작으므로, 완전히 가속(full acceleration)되지 않는 문제가 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 액정 표시 장치에 있어서 트렁케이션 에러(truncation error)를 제거하고 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있는 반응 시간 가속 장치를 제공하는 데 있다.
- <18> 본 발명이 이루고자하는 다른 기술적 과제는, 액정 표시 장치에 있어서 트렁케이션 에러(truncation error)를 제거하고 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있는 반응 시간 가속 방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <19> 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, 프레임 메모리부, 테이블 메모리부, 및 가속부를 구비한다.
- <20> 상기 프레임 메모리부는 한 프레임 이상의 이전 데이터를 업데이트 시켜 저장한다.

- <21> 상기 테이블 메모리부는 소정의 패널 출력 매핑값, 소정의 패널 특성 매핑값 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대응되는 플래그 정보를 저장한다.
- <22> 상기 가속부는 입력되는 현재 데이터에 대응되는 상기 이전 데이터를 읽어오고, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하며, 상기 플래그 정보에 대응하여, 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대한 각각의 보간을 수행하여 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터와 상기 프레임 메모리부에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시킨다.
- <23> 상기 가속부는 비교기, 계수 생성기, 테이블 디코더, 패널 출력 보간기, 프레임 메모리 출력 보간기, 패널 출력 선택기, 및 프레임 메모리 출력 선택기를 구비한다.
- <24> 상기 비교기는 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 비교하여, 상기 현재 데이터와 같은 값으로 상기 액정 패널 데이터와 상기 한 프레임 후의 이전 데이터를 출력하거나, 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 출력한다.
- <25> 상기 계수 생성기는 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터에 의하여 상기 보간에 사용되는 계수들을 발생시킨다.
- <26> 상기 테이블 디코더는 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하여 출력한다.
- <27> 상기 패널 출력 보간기는 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값에 대하여 상기 보간을 수행하고 상기 액정 패널 데이터를 생성시킨다.

- <28> 상기 프레임 메모리 출력 보간기는 디코딩된 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대하여, 상기 보간을 수행하고 상기 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시킨다.
- <29> 상기 패널 출력 선택기는 상기 비교기의 출력 또는 상기 패널 출력 보간기의 출력을 선택적으로 받아 상기 액정 패널 데이터를 출력한다.
- <30> 상기 프레임 메모리 출력 선택기는 상기 비교기의 출력 또는 상기 프레임 메모리 출력 보간기의 출력을 선택적으로 받아 상기 한 프레임후의 이전 데이터를 출력한다.
- <31> 여기서, 상기 플래그 정보는, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 같은 경우에 제 1논리 상태이고, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 다른 경우에 제 2논리 상태인 것을 특징으로 한다.

<32> 상기 보간은, 수학적식,

<33>

$$l = Pn-1[DB-1:DB-n]$$

$$m = Pn[DB-1:DB-n]$$

$$r = Pn-1[DB-(n+1):0]$$

$$s = Pn[DB-(n+1):0]$$

$$A = \{ TP(l,m) \cdot (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1,m) \cdot r \} \gg (DB-n)$$

$$C = \{ TP(l,m+1) \cdot (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1,m+1) \cdot r \} \gg (DB-n)$$

$$PZ = \{ A \cdot (2^{(DB-n)} - s) + C \cdot s \} \gg (DB-n)$$

(여기서, Pn 은 현재 데이터, $Pn-1$ 은 이전 데이터, TP 는 패널 출력 매핑값 또는 패널 특성 매핑값,

DB 는 데이터 비트수, n 은 트렁케이션 후 비트수, PZ 는 출력값)

<34> 에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

- <35> 또한, 상기 보간은, 상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때, 상기 액정 패널 데이터는, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 1논리 상태이면, 최소 계조값으로, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 2논리 상태이면, 최대 계조값으로 되도록 보간되는 것을 특징으로 한다.
- <36> 상기 소정의 패널 출력 매핑값은, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 한다.
- <37> 상기 소정의 패널 특성 매핑값은, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 한다.
- <38> 상기 비교는, 수학적,
- <39>
$$|(P_{n-1}) - (P_n)| \leq THV \rightarrow TPO = P_n, pP_n = P_n$$

 (여기서, P_{n-1} 은이전데이터, P_n 은현재데이터, THV 는오차를허용하는문턱값
 TPO 는액정패널데이터, pP_n 은한프레임후의이전데이터)
- <40> 에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.
- <41> 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법은, 한 프레임 이상의 이전 데이터를 업데이트 시켜 저장하는 저장하는 프레임 메모리부와 소정의 패널 출력 매핑값, 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대응하는 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리부 및 액정 패널에 출력할 데이터를 생성하는 가속부를 구비하는 반응 시간 가속 장치에 의하여 액정 패널의 반응 시간을 가속시키는 방법으로서, 다음과 같은 단계를 구비한다.
- <42> 즉, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법은, 상기 가속부에 의하여 현재 데이터를 수신하는 단계; 상기 가속부에 의하여 상기 현재 데이터에 대응되는

상기 이전 데이터를 읽어오는 단계; 상기 가속부에 의하여 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하는 단계; 상기 가속부에 의하여, 상기 플래그 정보에 대응하여 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값을 보간하여 상기 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터를 생성시키는 단계; 및 상기 가속부에 의하여, 상기 플래그 정보에 대응하여 디코딩된 상기 소정의 패널 특성 매핑값을 보간하여 상기 프레임 메모리부에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<43> 상기 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법은, 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 비교하여, 상기 현재 데이터와 같은 상기 액정 패널 데이터와 상기 한 프레임후의 이전 데이터를 출력하거나, 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 출력하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

<44> 여기서, 상기 플래그 정보는, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 같은 경우에 제 1논리 상태이고, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 다른 경우에 제 2논리 상태인 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 보간은, 수학적,

<46>

$$l = P_{n-1}[DB-1:DB-n]$$

$$m = P_n[DB-1:DB-n]$$

$$r = P_{n-1}[DB-(n+1):0]$$

$$s = P_n[DB-(n+1):0]$$

$$A = \{ TP(l, m) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m) * r \} \gg (DB-n)$$

$$C = \{ TP(l, m+1) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m+1) * r \} \gg (DB-n)$$

$$PZ = \{ A * (2^{(DB-n)} - s) + C * s \} \gg (DB-n)$$

(여기서, P_n 은 현재 데이터, P_{n-1} 은 이전 데이터, TP 는 패널 출력 매핑 값 또는 패널 특성 매핑 값,

DB 는 데이터 비트 수, n 은 트렁케이션 후 비트 수, PZ 는 출력 값)

<47> 에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

<48> 또한, 상기 보간은, 상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때, 상기 액정 패널 데이터는, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 1논리 상태이면, 최소 계조값으로, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 2논리 상태이면, 최대 계조값으로 되도록 보간되는 것을 특징으로 한다.

<49> 상기 소정의 패널 출력 매핑 값은, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 한다.

<50> 상기 소정의 패널 특성 매핑 값은, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 한다.

<51> 상기 비교는, 수학적,

<52>

$$|(P_{n-1}) - (P_n)| \leq THV \rightarrow TPO = P_n, pP_n = P_n$$

(여기서, P_{n-1} 은이전데이터, P_n 은현재데이터, THV 는오차를허용하는문턱값

TPO 는액정패널데이터, pP_n 은한프레임후의이전데이터)

<53> 에 의하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

<54>

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<55>

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<56>

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치를 나타내는 도면이다.

<57>

도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, 프레임 메모리부(110), 테이블 메모리부(120), 및 가속부(130)를 구비한다.

<58>

프레임 메모리부(110)는 한 프레임 이상의 이전 데이터(P_{n-1})를 업데이트 시켜 저장한다. 여기서, 프레임 메모리부(110)는 현재 프레임의 데이터(이하 "현재 데이터"로 약칭함)(P_n)에 대응되어, 액정 패널 상 같은 픽셀(pixel)에 전송되었던, 한 프레임 이전의 데이터(이하 "이전 데이터"로 약칭함)(P_{n-1})를 저장한다.

<59>

테이블 메모리부(120)는 소정의 패널 출력 매핑값(TPO), 소정의 패널 특성 매핑값(TpP_n), 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대응되는 플래그 정보를 저장한다. 여기서,

이전 데이터(P_{n-1})와 이전 데이터에 하나씩 대응되어 있는 플래그 정보는, 본 발명에 따른 보간(interpolation)을 수행하기 위하여 필요하다.

<60> 여기서, 소정의 패널 출력 매핑값(TPO) 및 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 보간할 때 사용되는 테이블 값으로서, 현재 프레임 데이터보다 큰 값(overshoot), 또는 작은 값(undershoot)을 정의해 놓은 것으로, 이것은 패널의 액정 특성에 따라 경험적으로 결정된 값이다.

<61> 특히, 소정의 패널 출력 매핑값(TPO)은 액정 패널의 특성에 맞게 현재 데이터(P_n)의 계조값을 일방적으로 다른 계조값으로 보정해주는 값으로서, 일반적으로 기존에도 사용되어 오고 있는 테이블 값이다. 또한, 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 본 발명에 따른 좀더 실질적인 보간(interpolation)을 행하기 위하여 필요한 값으로서, 액정 패널이 실질적으로는 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO)에 따라서만 보정해 주어도 정상적으로 응답하지 못하기 때문에, 이를 보상하기 위하여 현재 데이터(P_n)의 계조에 따른 액정 패널의 응답 계조값을 실험으로 경험하여 얻은 테이블 값이다.

<62> 가속부(130)는 입력되는 현재 데이터(P_n)에 대응되는 상기 이전 데이터(P_{n-1})와 상기 플래그 정보를 읽어오고, 상기 현재 데이터(P_n) 및 상기 이전 데이터(P_{n-1})에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO), 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하며, 상기 플래그 정보에 대응하여, 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)에 대한 각각의 보간을 수행하여 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터(P0) 및 상기 프레임 메모리부(110)에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터(한 프레임 후에는 이전 데이터로 될 데이터)(pPn)를 생성시킨다.

- <63> 도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 가속부(130)를 나타내는 도면이다.
- <64> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 가속부(130)는, 비교기(210), 계수 생성기(220), 테이블 디코더(230), 패널 출력 보간기(240), 프레임 메모리 출력 보간기(260), 패널 출력 선택기(250), 및 프레임 메모리 출력 선택기(270)를 구비한다.
- <65> 비교기(210)는 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})를 비교하여, 상기 현재 데이터(P_n)와 같은 상기 액정 패널 데이터(P_0)와 상기 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 출력하거나, 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})를 출력한다. 이외에도, 비교기(210)는 상기 프레임 메모리부(110)에서 이전 데이터(P_{n-1})를 읽는 기능을 수행한다.
- <66> 계수 생성기(220)는 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})에 의하여 상기 보간에 사용되는 계수들을 발생시킨다.
- <67> 테이블 디코더(230)는 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TP_0) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpP_n), 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하여 출력한다.
- <68> 패널 출력 보간기(240)는 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TP_0)에 대하여 상기 보간을 수행하고 상기 액정 패널 데이터(P_0)를 생성시킨다.
- <69> 프레임 메모리 출력 보간기(260)는 디코딩된 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpP_n)에 대하여 상기 보간을 수행하고 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 생성시킨다.

<70> 패널 출력 선택기(250)는 상기 비교기(210)의 출력 또는 상기 패널 출력 보간기(240)의 출력을 선택적으로 받아 상기 액정 패널 데이터(P0)를 출력한다. 출력되는 상기 액정 패널 데이터(P0)는 액정 표시 장치의 액정 패널로 입력되어 액정을 구동하게 되는데, 구체적으로 말하면, 액정 패널을 구동하는 액정 패널용 소스 드라이버에 입력되고, 소스 드라이버가 액정 패널의 해상도 특성에 맞게 신호 처리를 하여 액정 패널을 구동함으로써 디스플레이가 이루어진다.

<71> 프레임 메모리 출력 선택기(270)는 상기 비교기(210)의 출력 또는 상기 프레임 메모리 출력 보간기(260)의 출력을 선택적으로 받아 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 출력한다.

<72> 위에서, 상기 플래그 정보는, 상기 현재 데이터(Pn)가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)와 같은 경우에 제 1논리 상태, 즉 논리 로우(low)이고, 상기 현재 데이터(Pn)가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)와 다른 경우에 제 2논리 상태, 즉, 논리 하이(high)로 되어있다. 즉, 제 1논리 상태는 액정 패널이 충분히 응답하여(full acceleration), 액정 픽셀은 상기 현재 데이터(Pn) 만큼 완전히 충전된 상태이다. 또한, 제 2논리 상태는 액정 패널이 충분히 응답하지 못하여(full acceleration), 액정 픽셀은 상기 현재 데이터(Pn) 만큼 완전히 충전되지 못한 상태이다. 따라서, 상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때에는, 아래에서 기술하는 것처럼, 상기 현재 데이터(Pn)가 최대 계조값 또는 최소 계조값으로 보간되어 액정 패널로 출력된다.

<73> 상기 보간은,

<74>

$$l = P_{n-1}[DB-1:DB-n]$$

$$m = P_n[DB-1:DB-n]$$

$$r = P_{n-1}[DB-(n+1):0]$$

$$s = P_n[DB-(n+1):0]$$

$$A = \{ TP(l, m) * (2^{(DB-n)-r}) + TP(l+1, m) * r \} \gg (DB-n)$$

$$C = \{ TP(l, m+1) * (2^{(DB-n)-r}) + TP(l+1, m+1) * r \} \gg (DB-n)$$

$$PZ = \{ A * (2^{(DB-n)-s}) + C * s \} \gg (DB-n)$$

(여기서, P_n 은 현재 데이터, P_{n-1} 은 이전 데이터, TP 는 패널 출력 매핑 값 또는 패널 특성 매핑 값.

【수학식 1】

DB 는 데이터 비트 수, n 은 트렁케이션 후 비트 수, PZ 는 출력 값

<75> 에 의하여 수행된다. 여기서, DB 는 영상 데이터의 비트수이고, n 은 트렁케이션

(truncation) 후 비트수로서, 예를 들어, DB 가 8비트인 경우에 LSB 3비트를 트렁케이션 (truncation)하면, 남은 데이터는 MSB 5비트가 되어 n 은 5가 됨을 의미한다. 아래에서, DB 값을 특별히 밝히지 않은 경우에 DB 는 8비트로 가정한다. 출력 값 PZ 는, TP 를 패널 출력 매핑 값(TP_0)으로 한 경우에는 액정 패널 데이터(P_0)를 의미하고, TP 를 패널 특성 매핑 값(TP_{Pn})으로 한 경우에는 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 의미한다. 또한, ">>"는, " $TP(1, m) \gg 4$ "와 같은 예에서, $1, m$ 에 대응되는 TP 값(DB 비트, 즉 8비트)이 4비트 오른쪽으로 쉬프트(shift)한 값을 가리킨다. 즉, $TP(1, m)$ 이 "11110000"인 경우에 " $TP(1, m) \gg 4$ "는 "00001111"로 됨을 의미한다.

<76> 특히, 상기 보간은, 상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때, 상기 액정 패널 데이터는, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 1논리 상태이면, 최소 계조값으로, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 2논리 상태이면, 최대 계조값으로 되도록 보간된다.

- <77> 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO)은, 상기 현재 데이터(Pn) 및 상기 이전 데이터(Pn-1)의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되어 있다.
- <78> 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 상기 현재 데이터(Pn) 및 상기 이전 데이터(Pn-1)의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되어 있다.
- <79> 상기 비교기(210)에서 행하는 상기 현재 데이터(Pn)와 상기 이전 데이터(Pn-1)의 비교는,
- <80>
$$|(Pn-1)-(Pn)| \leq THV \rightarrow TPO = Pn, pPn = Pn$$

(여기서, Pn-1은이전데이터, Pn은현재데이터, THV는오차를허용하는문턱값
【수학식 2】 TPO는액정패널데이터, pPn은한프레임후의이전데이터)
- <81> 에 의하여 수행된다. 즉, "(Pn-1)-(Pn)"의 값이 [수학식 2]와 같은 범위에 있으면, 비교기(210)는 상기 현재 데이터(Pn)와 같은 액정 패널 데이터(P0)와 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 출력한다. 여기서, THV는 오차를 허용하는 문턱 값으로서, 정지 영상 등에서 "(Pn-1)-(Pn)" 값이 "0"일 것이지만, 노이즈의 영향을 받은 현재 데이터(Pn)가 이전 데이터(Pn-1)와 어느 정도 다르더라도, 비교기(210)가 상기 현재 데이터(Pn)와 같은 값으로 액정 패널 데이터(P0)와 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 출력하게 한 것을 의미한다. THV는 8비트 영상 데이터에서, 4 또는 8 정도즉, 이진수로 "00000100"나 "00001000"로 설정된다. 이외에도, THV 값은 액정 패널의 노이즈 특성 등을 고려하여 다른 값으로 할 수 있다.
- <82> 한편, "(Pn-1)-(Pn)"의 값이 [수학식 2]와 같은 범위에 있지 않으면("(Pn-1)-(Pn)"의 절대값이 THV보다 큰 경우), 비교기(210)는 상기 현재 데이터(Pn)와 상기 이전 데이

터(P_{n-1})를 그대로 출력한다. 그대로 출력된 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1}) 및 상기 플래그 정보는, 본 발명에 따른 보간을 위하여 사용된다. 즉, 상기 현재 데이터(P_n)가 상기 이전 데이터(P_{n-1})보다 크면, 생성되는 액정 패널 데이터(P_0)는 상기 현재 데이터(P_n)보다 크게 보간되고, 상기 현재 데이터(P_n)가 상기 이전 데이터(P_{n-1})보다 작으면, 생성되는 액정 패널 데이터(P_0)는 상기 현재 데이터(P_n)보다 작게 보간된다.

<83> 상기한 바와 같은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 동작을 좀더 상세하게 설명한다.

<84> 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 동작 설명을 위한 흐름도이다.

<85> 도 3을 참조하면, 먼저, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 가속부(130)는 현재 데이터(P_n)를 입력받고, 현재 데이터(P_n)에 대응되는 이전 데이터(P_{n-1})를 읽어온다(S311). 입력받는 현재 데이터(P_n)는 컴퓨터 본체 등의 그래픽 카드에서 오며, 이는 일정 해상도에 따른 규격을 갖는 RGB 영상 데이터이다. 가속부(130)가 현재 데이터(P_n)에 대응되는 이전 데이터(P_{n-1})를 읽어오는 것은, 현재 데이터(P_n) 보다 한 프레임 이전의 데이터를 프레임 메모리부(110)에서 읽어오는 것으로, SDRAM 등으로 된 프레임 메모리부(110)에서 해당 데이터를 리드(read)하는 것을 말한다. 프레임 메모리부(110)로부터의 데이터 리드는 상기 비교기(210)에서 수행하거나 별도의 리더(reader)를 이용할 수도 있다.

<86> 다음에, 가속부(130)의 비교기(210)는 [수학식 2]를 만족하는지 판단한다(S313). 이때, " $(P_{n-1})-(P_n)$ "의 값이 [수학식 2]와 같은 범위에 있으면, 비교기(210)는 상기 현

재 데이터(P_n)와 같은 값으로 액정 패널 데이터(P_0)와 다음 프레임에서 이전 데이터(P_{n-1})로 될 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 출력한다(S315).

<87> 한편, " $(P_{n-1})-(P_n)$ "의 값이 [수학식 2]와 같은 범위에 있지 않으면, 즉, " $(P_{n-1})-(P_n)$ "의 절대값이 THV보다 큰 경우에는, 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})를 그대로 출력한다. 그대로 출력된 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})는, 다음과 같이 본 발명에 따른 보간을 위하여 사용된다.

<88> 먼저, 계수 생성기(220)는 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})로부터 보간에 필요한 계수를 생성한다(S319). 보간에 필요한 계수는 [수학식 1]에서 l, m, r, s 등을 말한다. 예를 들어, DB가 8비트이고, n 이 4인 경우에, [수학식 1]에서, m 은 $P_n[7:4]$ 로 되고, $P_n[7:4]$ 는 8비트 데이터 중 MSB 4비트 데이터를 십진수로 나타낸 값(이 값은 4비트의 계조값임)을 의미한다. 여기서, r 과 s 는 LSB $8-n$ 비트에 의하여 결정되는 값이므로, 종래의 기술에서 발생하는 트렁케이션 에러(truncation error)를 제거하게 된다. 즉, r 과 s 의 효과에 의하여 액정 표시 장치에 디스플레이 할 세로줄 패턴 등에서 일정 간격마다 발생하는 노이즈를 없앨 수 있다.

<89> 다음에, 테이블 디코더(230)는 상기 현재 데이터(P_n)와 상기 이전 데이터(P_{n-1})에 대응되는 패널 출력 매핑값(TP_0), 패널 특성 매핑값(TpP_n), 및 상기 플래그 정보를 테이블 메모리부(120)로부터 읽어와 디코딩하여 출력한다(S321). 이 값들(TP_0, TpP_n)은 [수학식 1]의 A 및 C값의 계산에 사용된다.

<90> 도 4는 도 1의 테이블 메모리부(120)에 저장되는 계조별 매핑값(TP_0/TpP_n)을 설명하기 위한 도면이다.

<91> 도 4를 참조하면, 8비트 영상 데이터를 4비트 트렁케이션(truncation)하여 n 이 4가 된 경우에, $P_n[7:4]$ 및 $P_{n-1}[7:4]$ 는 위에서 기술한 바와 같이, 0에서 15의 계조값을 갖는다. 이때, 테이블 메모리부(120)에 저장되는 계조별 매핑값(TPO/TpPn)은, P_n 및 P_{n-1} 의 계조값을 좌표로 하여 하나씩 대응되어 있다. 도 4에서, 패널 출력 매핑값(TPO)으로 표시하였으나, 패널 특성 매핑값(TpPn)도 같은 방법으로 P_n 및 P_{n-1} 의 계조값을 좌표로 하여 하나씩 대응되어 있다. 다만, 패널 특성 매핑값(TpPn)에는 이에 대응하는 플래그 정보도 함께 저장하고 있으므로, 패널 특성 매핑값(TpPn)의 비트수는 패널 출력 매핑값(TPO)의 비트수 보다 한 비트이상 높다.

<92> 이와 같이 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 상기 현재 데이터(P_n) 및 상기 이전 데이터(P_{n-1})의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되어 있다. 여기서, 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TPO) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 영상 데이터 전체 비트(256계조 전체)에 대한 정방향 테이블 값으로 할 수 있으나, 보통 메모리의 사용량을 줄이기 위하여 MSB 일부 비트에 의한 계조값들로 매핑한다.

<93> 위에서 기술한, [수학식 1]의 $TP(1,m), TP(1+1,m), TP(1,m+1), TP(1+1,m+1)$ 는, $l=2, m=0$ 인 경우에, 도 4의 Q부분 4개의 테이블 값이다.

<94> 계수 생성기(220)와 테이블 디코더(230)가 [수학식 1]의 계산에 필요한 값들을 계산하거나 디코딩하면, 패널 출력 보간기(240)는 디코딩된 패널 출력 매핑값(TPO)을 [수학식 1]에 따라 보간하여 상기 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터(P0)를 생성시킨다(S323). 여기서, 패널 출력 보간기(240)가 [수학식 1]을 수행하여 구한 PZ가 액정 패널 데이터(P0)로 된다.

<95> 그러나, 디코딩된 플래그 정보가 제 2논리 상태, 즉 하이 상태이면, 액정 패널이 충분히 응답(full acceleration)하지 못하는 경우이다. 이때, 액정 패널 출력 보간기(240)가 보간에 의하여 생성하는 액정 패널 데이터(P0)는 현재 데이터(Pn)에 의하여 결정된다. 즉, 현재 데이터(Pn)의 MSB가 제 2논리 상태, 즉 하이 상태이면 액정 패널 데이터(P0)는 최대 계조(8비트에서 255)값으로 되고, 현재 데이터(Pn)의 MSB가 제 1논리 상태, 즉, 로우 상태이면, 액정 패널 데이터(P0)는 최소 계조(8비트에서 0)값으로 된다. 다시 말하여, 상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때에는, 상기 액정 패널 데이터는, 최소 계조값 또는 최대 계조값이 되도록 보간된다. 이와 같이 플래그 정보를 이용하는 것은, 최대 계조 쪽과 최소 계조 쪽에서 액정 패널이 충분히 응답하지 못하는 경우를 대비한 것이다.

<96> 또한, 프레임 메모리 출력 보간기(260)는 디코딩된 패널 특성 매핑값(TpPn)을 [수학식 1]에 따라 보간하여 상기 프레임 메모리부(110)에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)를 생성시킨다(S323). 이때, 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 [수학식 1]을 수행하여 구한 PZ가 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)로 된다.

<97> 여기서, 생성된 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn) 값과 현재 데이터(Pn)와 이전 데이터(Pn-1)에 대응되어 있는 패널 특성 매핑값(TpPn)은, 현재 데이터(Pn)와 이전 데이터(Pn-1)가 일치할 경우에, 이 두개의 값이 동일하다. 이것은, 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)가 다음 프레임에서 이전 데이터로 되는 값일 뿐만 아니라, 패널의 응답 특성이 예측되도록 보간을 수행하여 구한 값이기 때문이다.

<98> 이때, 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 디코딩된 패널 특성 매핑값(TpPn)을 [수학식 1]에 따라 보간하여, 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)를 생성시킬 때, 한 프레임

후의 이전 데이터(pPn)가 현재 데이터(Pn)와 같다면, 디코딩된 플래그 정보가 제 1논리 상태, 즉 로우 상태로 저장되어 있다는 것을 의미한다. 즉, 이때는 액정 패널이 충분히 응답(full acceleration)하는 경우이다.

<99> 반대로, 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 디코딩된 패널 특성 매핑값(TpPn)을 [수학식 1]에 따라 보간하여, 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)를 생성시킬 때, 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)가 현재 데이터(Pn)와 다르다면, 디코딩된 플래그 정보가 제 2논리 상태, 즉 하이 상태로 저장되어 있다는 것을 의미한다. 즉, 이때는 액정 패널이 충분히 응답(full acceleration)하지 못하는 경우로서, 위에서 기술한 바와 같이, 상기 액정 패널 데이터는, 최소 계조값 또는 최대 계조값으로 되도록 보간된다.

<100> 위와 같이 하여, 비교기(210)와 패널 출력 보간기(240)가 각각 출력한 액정 패널 데이터(P0)는 패널 출력 선택기(250)로 보내지고, 패널 출력 선택기(250)는 [수학식 2]를 만족하는 경우에 비교기(210)가 출력한 액정 패널 데이터(P0)를 액정 패널로 출력한다(S317). 패널 출력 선택기(250)는 [수학식 2]를 만족하지 않는 경우에 패널 출력 보간기(240)가 출력한 액정 패널 데이터(P0)를 액정 패널로 출력한다(S317).

<101> 마찬가지로, 비교기(210)와 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 각각 출력한 한 프레임후의이전 데이터(pPn)는 프레임 메모리 출력 선택기(270)로 보내지고, 프레임 메모리 출력 선택기(270)는 [수학식 2]를 만족하는 경우에 비교기(210)가 출력한 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)를 프레임 메모리부(110)로 출력한다(S317). 프레임 메모리 출력 선택기(270)는 [수학식 2]를 만족하지 않는 경우에 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 출력한 한 프레임후의 이전 데이터(pPn)를 프레임 메모리부(110)로 출력한다(S317).

- <102> 위와 같은 방법으로, 본 발명에 따른 반응 시간 장치의 가속부(130)가 한 프레임에 대한 액정 패널 데이터(P0)와 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 출력하면, 다음 프레임에 대하여, 프레임 메모리부(110)에서 이전 데이터(Pn-1)와 플래그 정보를 읽어와 (S327) 위와 같은 동작을 반복한다.
- <103> 상기한 바와 같은, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 보간 방법을 예를 들어 상세하게 설명한다.
- <104> 도 5는 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치의 보간(interpolation) 방법을 설명하기 위한 그래프이다.
- <105> 도 5를 참조하면, 현재 데이터(Pn)는 1,2,3 프레임 각각에서 130,250,250 계조로 변하고 있다. 이때, 액정 패널 출력 보간기(240)가 생성한 액정 패널 데이터(P0)는, 160, 255,255 계조값으로 변한다. 또한, 프레임 메모리 출력 보간기(260)가 생성한 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)는, 130,240,250 계조값으로 변한다.
- <106> 도 5에서, 첫 번째 프레임의 현재 데이터(Pn)는 130 계조값을 갖고, 이전 데이터(Pn-1)는 0 계조값이다. 이때, 위와 같은 보간 방법에 따라 생성되는, 액정 패널 데이터(P0)는 160 계조값이고, 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)는 130 계조값이다. 여기서, 현재 데이터(Pn)는 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)와 같고, 액정 패널은 풀 액셀러레이션(full acceleration)이 발생하므로, 이때에 패널 특성 매핑값(TpPn)에 대응하는 플래그 정보는 제 1논리 상태에 있다. 즉, 액정 패널 출력 보간기(240)는 [수학식 1]에 따라, 160 계조값을 갖는 액정 패널 데이터(P0)를 발생시키고, 프레임 메모리 출력 보간기(260)는 [수학식 1]에 따라, 130 계조값을 갖는 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 발생시킨다.

<107> 도 5에서, 두 번째 프레임의 현재 데이터(P_n)는 250 계조값을 갖고, 이전 데이터(P_{n-1})는 130 계조값이다. 이때, 위와 같은 보간 방법에 따라 생성되는, 액정 패널 데이터(P_0)는 255 계조값이고, 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)는 240 계조값이다. 여기서, 현재 데이터(P_n)는 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)와 다르고, 액정 패널에서는 풀 액셀러레이션(full acceleration)이 발생하지 않으므로, 이때에 패널 특성 매핑값(TpP_n)에 대응하는 플래그 정보는 제 2논리 상태, 즉 하이 상태로 되어있다. 즉, 액정 패널 출력 보간기(240)는 [수학식 1]에 따라, 255 계조값을 갖는 액정 패널 데이터(P_0)를 발생시키고, 프레임 메모리 출력 보간기(260)는 [수학식 1]에 따라, 240 계조값을 갖는 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)를 발생시킨다. 이와 같이, 플래그 정보가 제 2논리 상태, 즉 하이 상태인 경우에는 다음과 같이 풀 액셀러레이션(full acceleration)시키게 된다.

<108> 즉, 도 5에서, 세 번째 프레임의 현재 데이터(P_n)는 250 계조값을 갖고, 이전 데이터(P_{n-1})는 240 계조값이다. 이때, 위와 같은 보간 방법에 따라 생성되는, 액정 패널 데이터(P_0)는 그대로 255 계조값이고, 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)는 250 계조값으로 풀 액셀러레이션(full acceleration)된다. 왜냐하면, 플래그 정보는 제 2논리 상태, 즉 하이 상태이기 때문에, 위에서 기술한 바와 같이, 액정 패널 출력 보간기(240)에 의하여 상기 현재 데이터(P_n)의 MSB가 제 2논리 상태인 것으로 판단하고, 이에 따라 상기 액정 패널 데이터(P_0)를, 최대 계조값으로 발생시켰기 때문이다. 여기서도, 한 프레임 후의 이전 데이터(pP_n)는 현재 데이터(P_n)와 같고, 액정 패널은 풀 액셀러레이션(full acceleration)이 발생하는 경우이므로, 이때에 패널 특성 매핑값(TpP_n)에 대응하는 플래그 정보는 제 1논리 상태에 있다.

- <109> 결국, 액정 패널 출력 보간기(240)는 [수학식 1]에 따라, 255 계조값을 갖는 액정 패널 데이터(P0)를 발생시키고, 프레임 메모리 출력 보간기(260)는 [수학식 1]에 따라, 250 계조값을 갖는 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 발생시킨다.
- <110> 도 5의 3프레임에서, 현재 데이터(Pn)가 큰 계조값을 가질 때, 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있는 것을 설명하였고, 이것은, 현재 데이터(Pn)가 작은 계조값을 가질 때에도 그대로 적용되어, 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있다. 즉, 현재 데이터(Pn)가 작은 계조값을 가질 때에는, 플래그 정보가 제 2논리 상태, 즉 하이 상태에서, 액정 패널 출력 보간기(240)에 의하여 상기 현재 데이터(Pn)의 MSB가 제 1논리 상태인 것으로 판단하고, 이에 따라 상기 액정 패널 데이터(P0)를, 최저 계조값(0)으로 발생시키게 된다.
- <111> 위에서 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, 먼저, 한 프레임 이상의 이전 데이터(Pn-1)를 업데이트 시켜 저장하는 프레임 메모리부(110)에서, 가속부(130)는 입력되는 현재 데이터(Pn)에 대응되는 상기 이전 데이터(Pn-1)를 읽어온다. 다음에, 가속부(130)는 소정의 패널 출력 매핑값(TP0), 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)에 대응하는 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리부(120)에서, 상기 현재 데이터(Pn) 및 상기 이전 데이터(Pn-1)에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TP0), 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩한다. 이에 따라, 가속부(130)는 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값(TP0) 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn)을 각각 보간하여 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터(P0) 및 상기 프레임 메모리부(110)에 출력할 한 프레임 후의 이전 데이터(pPn)를 생성시킨다.

<112> 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<113> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, MSB n비트의 데이터에 대한 테이블 메모리를 사용하는 트렁케이션(truncation) 방법을 사용하지만, LSB 8-n비트의 데이터도 이용하는 보간법으로 트렁케이션 에러(truncation error)를 제거하므로, 액정 표시 장치에 디스플레이 할 세로줄 패턴 등에서 일정 간격마다 발생하는 노이즈를 없앨 수 있는 효과가 있다.

<114> 또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치는, 보간을 위한 소정의 패널 출력 매핑값(TPO), 소정의 패널 특성 매핑값(TpPn), 및 소정의 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리를 사용하고, 보간에 의하여 구한 액정 패널 특성 데이터를 한 프레임 후의 이전 데이터로 이용하므로, 액정이 충분히 반응할 수 있도록 보간 할 수 있고, 이에 따라 큰 계조값이나 작은 계조값을 갖는 영상 데이터에 대하여도 액정의 반응 시간을 완전히 가속시킬 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

한 프레임 이상의 이전 데이터를 업데이트 시켜 저장하는 프레임 메모리부;

소정의 패널 출력 매핑값, 소정의 패널 특성 매핑값 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대응되는 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리부; 및

입력되는 현재 데이터에 대응되는 상기 이전 데이터를 읽어오고, 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하며, 상기 플래그 정보에 대응하여, 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대한 각각의 보간을 수행하여 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터와 상기 프레임 메모리부에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시키는 가속부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 가속부는,

상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 비교하여, 상기 현재 데이터와 같은 값으로 상기 액정 패널 데이터와 상기 한 프레임 후의 이전 데이터를 출력하거나, 상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 출력하는 비교기;

상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터에 의하여 상기 보간에 사용되는 계수들을 발생시키는 계수 생성기;

상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하여 출력하는 테이블 디코더;

디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값에 대하여 상기 보간을 수행하고 상기 액정 패널 데이터를 생성시키는 패널 출력 보간기;

디코딩된 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대하여, 상기 보간을 수행하고 상기 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시키는 프레임 메모리 출력 보간기;

상기 비교기의 출력 또는 상기 패널 출력 보간기의 출력을 선택적으로 받아 상기 액정 패널 데이터를 출력하는 패널 출력 선택기; 및

상기 비교기의 출력 또는 상기 프레임 메모리 출력 보간기의 출력을 선택적으로 받아 상기 한 프레임후의 이전 데이터를 출력하는 프레임 메모리 출력 선택기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 3】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 플래그 정보는,

상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 같은 경우에 제 1논리 상태이고, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 다른 경우에 제 2논리 상태인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 4】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 보간은,

수학식,

$$l = P_{n-1}[DB-1:DB-n]$$

$$m = P_n[DB-1:DB-n]$$

$$r = P_{n-1}[DB-(n+1):0]$$

$$s = P_n[DB-(n+1):0]$$

$$A = \{ TP(l, m) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m) * r \} \gg (DB-n)$$

$$C = \{ TP(l, m+1) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m+1) * r \} \gg (DB-n)$$

$$PZ = \{ A * (2^{(DB-n)} - s) + C * s \} \gg (DB-n)$$

(여기서, P_n 은현재데이터, P_{n-1} 은이전데이터, TP 는패널출력매핑값또는패널특성매핑값,

DB 는데이터비트수, n 은트렁케이션후비트수, PZ 는출력값)

에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 5】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 보간은,

상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때, 상기 액정 패널 데이터는, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 1논리 상태이면, 최소 계조값으로, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 2논리 상태이면, 최대 계조값으로 보간되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 6】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 소정의 패널 출력 매핑값은,

상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 7】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 소정의 패널 특성 매핑값은,

상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 8】

제 2항에 있어서, 상기 비교는,

수학식 ,

$$|(P_{n-1}) - (P_n)| \leq THV \rightarrow TPO = P_n, pP_n = P_n$$

(여기서, P_{n-1} 은이전데이터, P_n 은현재데이터, THV 는오차를허용하는문턱값

TPO 는액정패널데이터, pP_n 은한프레임후의이전데이터)

에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 구동하는 반응 시간 가속 장치.

【청구항 9】

한 프레임 이상의 이전 데이터를 업데이트 시켜 저장하는 저장하는 프레임 메모리부와 소정의 패널 출력 매핑값, 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 소정의 패널 특성 매핑값에 대응하는 플래그 정보를 저장하는 테이블 메모리부 및 액정 패널에 출력할 데이

터를 생성하는 가속부를 구비하는 반응 시간 가속 장치에 의하여 액정 패널의 반응 시간을 가속시키는 방법은,

상기 가속부에 의하여 현재 데이터를 수신하는 단계;

상기 가속부에 의하여 상기 현재 데이터에 대응되는 상기 이전 데이터를 읽어오는 단계;

상기 가속부에 의하여 상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터에 대응되는 상기 소정의 패널 출력 매핑값, 상기 소정의 패널 특성 매핑값, 및 상기 플래그 정보를 읽어와 디코딩하는 단계;

상기 가속부에 의하여, 상기 플래그 정보에 대응하여 디코딩된 상기 소정의 패널 출력 매핑값을 보간하여 상기 액정 패널로 출력할 액정 패널 데이터를 생성시키는 단계; 및

상기 가속부에 의하여, 상기 플래그 정보에 대응하여 디코딩된 상기 소정의 패널 특성 매핑값을 보간하여 상기 프레임 메모리부에 출력할 한 프레임후의 이전 데이터를 생성시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법은,

상기 현재 데이터와 상기 이전 데이터를 비교하여, 상기 현재 데이터와 같은 상기 액정 패널 데이터와 상기 한 프레임 후의 이전 데이터를 출력하거나, 상기 현재 데이터

와 상기 이전 데이터를 출력하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 11】

제 9항에 있어서, 상기 플래그 정보는,

상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 같은 경우에 제 1논리 상태이고, 상기 현재 데이터가 상기 한 프레임 후의 이전 데이터와 다른 경우에 제 2논리 상태인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 12】

제 9항에 있어서, 상기 보간은,

수학식 ,

$$l = P_{n-1}[DB-1:DB-n]$$

$$m = P_n[DB-1:DB-n]$$

$$r = P_{n-1}[DB-(n+1):0]$$

$$s = P_n[DB-(n+1):0]$$

$$A = \{ TP(l, m) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m) * r \} \gg (DB-n)$$

$$C = \{ TP(l, m+1) * (2^{(DB-n)} - r) + TP(l+1, m+1) * r \} \gg (DB-n)$$

$$PZ = \{ A * (2^{(DB-n)} - s) + C * s \} \gg (DB-n)$$

(여기서, P_n 은 현재 데이터, P_{n-1} 은 이전 데이터, TP 는 패널 출력 때 평균값 또는 패널 특성 때 평균값,

DB 는 데이터 비트 수, n 은 트렁케이션 후 비트 수, PZ 는 출력값)

에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 13】

제 9항에 있어서, 상기 보간은,

상기 플래그 정보가 제 2논리 상태일 때, 상기 액정 패널 데이터는, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 1논리 상태이면, 최소 계조값으로, 상기 현재 데이터의 MSB가 제 2논리 상태이면, 최대 계조값으로 보간되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 14】

제 9항에 있어서, 상기 소정의 패널 출력 매핑값은,

상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 15】

제 9항에 있어서, 상기 소정의 패널 특성 매핑값은,

상기 현재 데이터 및 상기 이전 데이터의 일부의 MSB 비트로 각각 정해지는 계조값들에 하나씩 대응되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【청구항 16】

제 10항에 있어서, 상기 비교는,

수학식,

$$|(P_{n-1}) - (P_n)| \leq THV \rightarrow TPO = P_n, pP_n = P_n$$

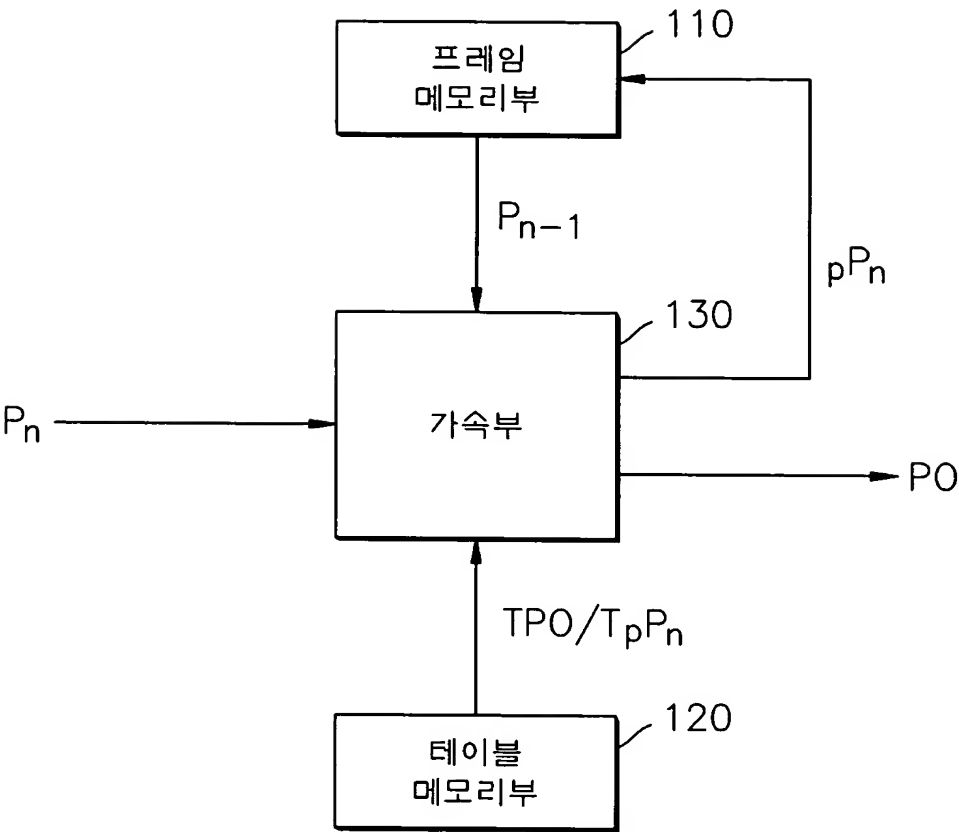
(여기서, P_{n-1} 은이전데이터, P_n 은현재데이터, THV 는오차를허용하는문턱값

TPO 는액정패널데이터, pP_n 은한프레임후의이전데이터)

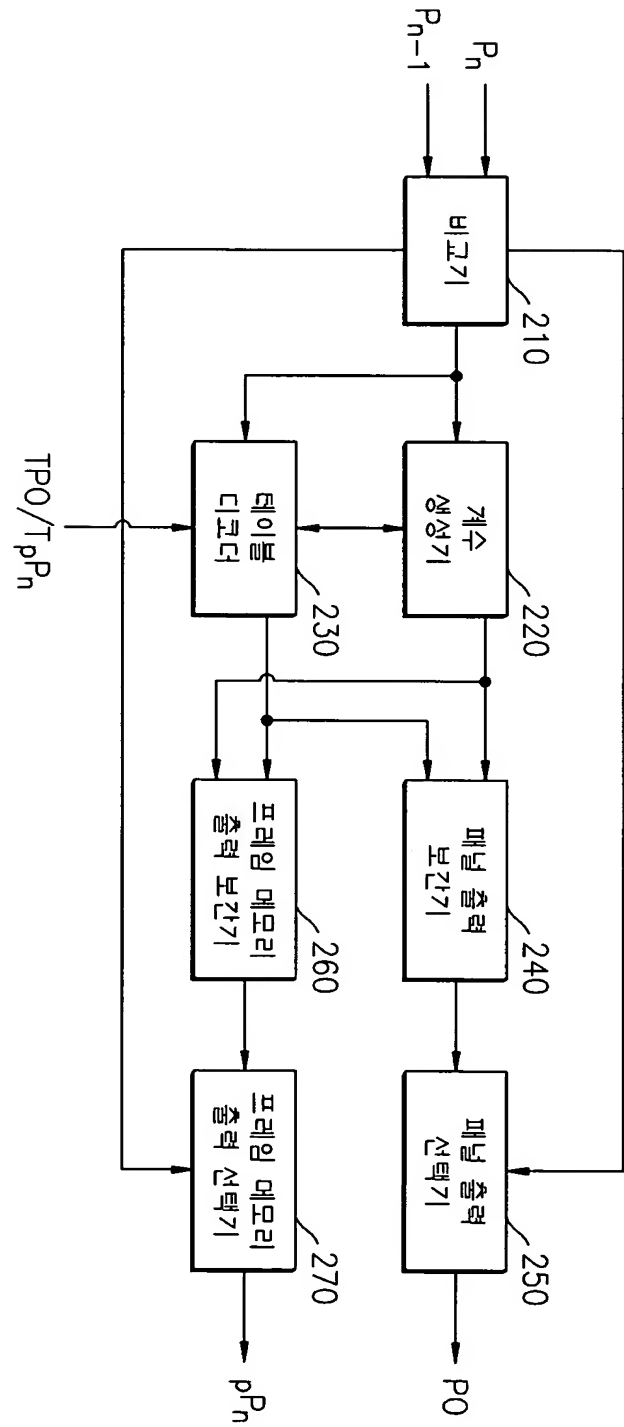
에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 반응 시간 가속 방법.

【도면】

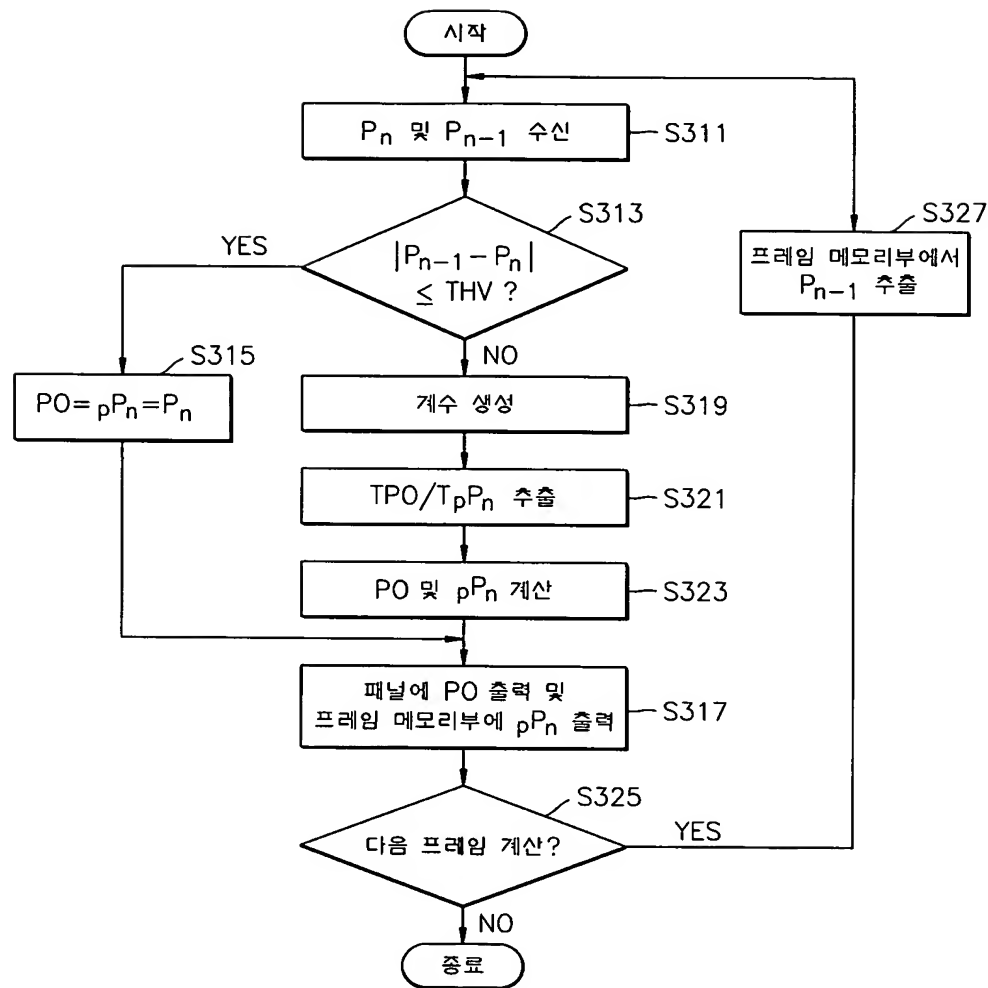
【도 1】



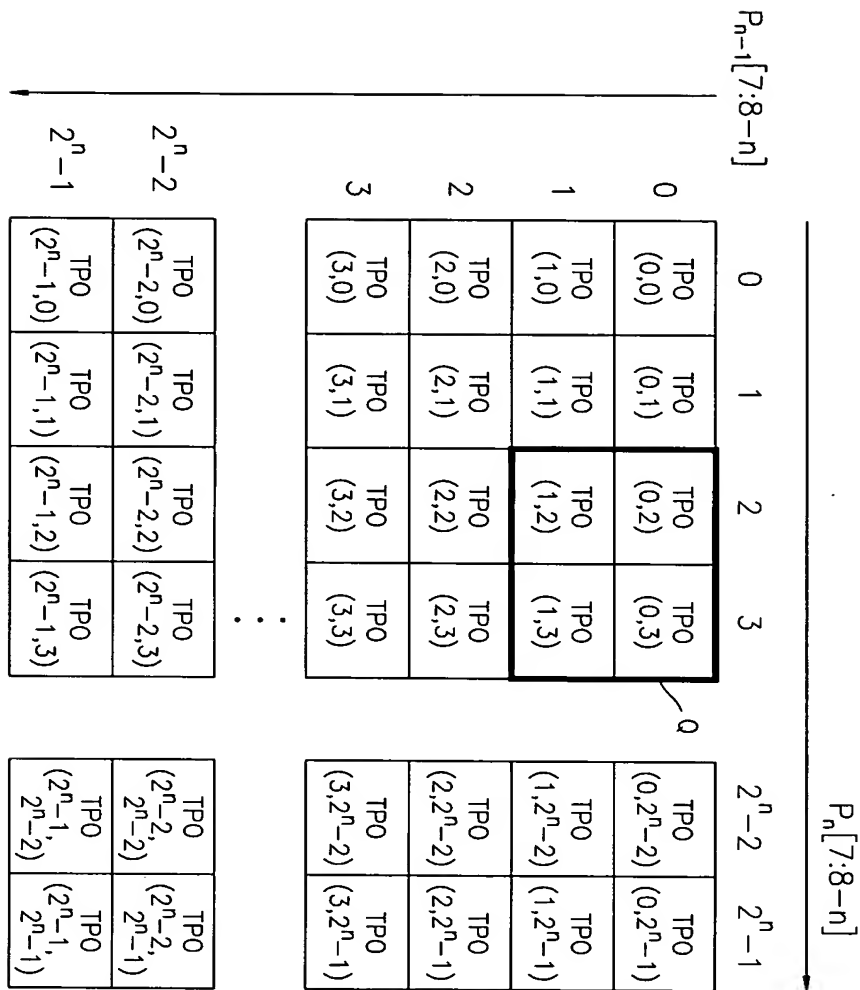
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

